

試験舗装に取上げた路盤工種とその効果

な　　ぐ　　さ　　お
南　　雲　　貞　　夫*
つき　　なり　　み　　の
月　　成　　る　　稔*

まえがき

アスファルト舗装の構造設計では CBR 法にもとづいて舗装の総厚のみを求めるのが従来の方法であったが、その後 1962 年に公表された AASHO 道路試験の報告に示された厚さ指数 (Thickness Index) の概念がアスファルト舗

装要綱 (日本道路協会) に取入れられ、舗装の構造は総厚と舗装材料の強度的な特性を表わす T_A によって規定されるようになったのは周知のとおりである。 T_A は舗装構成層の厚さと材料の等値換算係数 (以下、等値係数) との積の累計によって求められ、等値係数は簡単な測定によることができないため、標準的な路盤材料と工法とについて

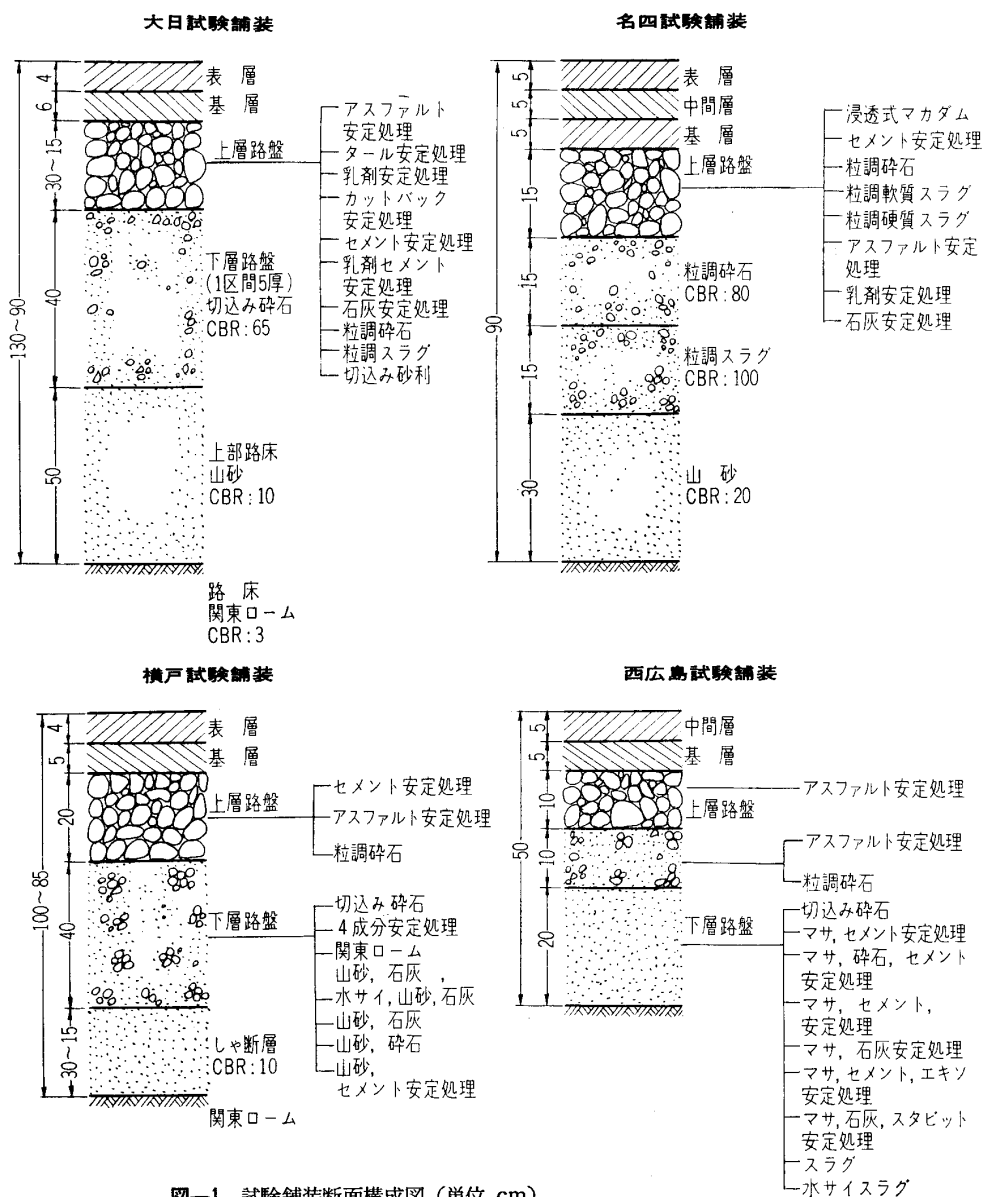


図-1 試験舗装断面構成図 (単位 cm)

* 建設省土木研究所道路部

は要綱に規定されている。しかし、それら係数値はわが国の道路環境下で求められたものではなく、また路盤材料、工法のすべてを網羅しえないため、新しい材料、工法では構造設計の取扱いに苦慮するところとなる。

路盤工種に関する実際道路上での試験舗装は現在利用しうる各種の材料、工法について施工上の問題点、路盤支持力に与える効果、さらには等値係数の検討と評価を目ろんで計画された。4個所の試験舗装は昭和43～45年度に施工され、今後も観測が継続の予定であるが、昭和46年5月までの経過とその概要を紹介する。

1. 試験舗装の概要

試験舗装の名称と所在地などを表一に示す。大日、名四両試験舗装は上層路盤、横戸、西広島は下層路盤をそれぞれ調査の対象とする。大日^{1), 2)}では粒度調整砕石や各種安定処理を含む11種類の材料と工法とを取上げ、その1部では厚さを10～30 cmに変え、合計20種類の断面構成とした(表一2、図一1)。大日ができるだけ多種類の路盤を組入れようとしたのに対し、名四^{3), 4), 5)}では各種工法の

表一 路盤に関する試験舗装の名称と所在地など

試験舗装の名称	所在地	施工年	全延長(m)	区間延長(m)	区間数	全交通量(観測年月)
大日	千葉市大日町(16号線)	43-10 44-3	800	40	20	9,000 (昭和46年)
横戸	千葉市横戸町(16号線)	44-12 45-3	440	40	11	9,000 (昭和46年)
名四	愛知県知多郡大府町名四バイパス(1号線)	44-6 44-11	420	40	10.5	25,000 (昭和46年1月)
西広島	広島県佐伯郡五日市町西広島バイパス(2号線)	45-12 46-3	360	40	9	6,500 (昭和46年2月)

ほかに加熱アスファルト安定処理などの骨材種類や配合を変え、同一工法におけるそれらの効果を検討しようとしている(表一3、図一1)。横戸では主として山砂と関東ロームの安定処理の効果を、西広島⁶⁾ではマサ土の安定処理の効果をそれぞれはかることが目的である(表一4、5、図一1)。

2. 調査観測の結果

試験舗装が完成し、交通に開放した後の調査は主として舗装の供用性(Performance)に関するものであり、それらを列挙すればつぎのとおりである。

表一2 大日試験舗装の上層路盤工種と材料

工 種	記 号	粒 度		骨 材 の 配 合 比 (％)								添加材および設計量 (％)		管 理 試 験 結 果 (安定度, CBR (一軸圧縮強さ)
		2.5mm Pass (％)	0.075mm Pass (％)	3号	4号	5号	6号	7号	スク リ ー ニ ン グ ス	山砂				
アスファルト安定処 理	A 10	37.5	4.2	15	11	16	13	10	22	13	80～100	4.0	663～ 818 (kg)	
アスファルト安定処 理	A 15	37.5	4.2	15	11	16	13	10	22	13	80～100	4.0	1,015～1,368(kg)	
アスファルト安定処 理	A 25	37.5	4.2	15	11	16	13	10	22	13	80～100	4.0	917～1,015(kg)	
ター安定処 理	T 15	38.6	3.9	15	10	18	12	8	20	17	C 2号	4.0	367～ 522 (kg)	
ター安定処 理	T 20	38.6	3.9	15	10	18	12	8	20	17	C 2号	4.0	508～ 606 (kg)	
カットバックアスファルト安定処 理	S 15	40.8	2.8	15	10	18	8	10	33	6	ストック ファルト	4.0	649～ 761 (kg)	
アスファルト乳剤安定処 理	E 15	39.1	2.8	15	10	20	8	10	22	15	MK-3	7.0	592～ 705 (kg)	
アスファルト乳剤安定処 理	E 20	39.1	2.8	15	10	20	8	10	22	15	MK-3	7.0	522～ 705 (kg)	
セメント (q _u =30)安定処 理	C 15	53.7	6.9	9	7	9	8	15	36	16	普通 ボルトランド	3.7	29.2～32.3 (kg/cm ²)	
セメント (q _u =30)安定処 理	C 20	53.7	6.9	9	7	9	8	15	36	16	普通 ボルトランド	3.7	29.6～34.6 (kg/cm ²)	
セメント (q _u =50)安定処 理	C' 20	53.7	6.9	9	7	9	8	15	36	16	普通 ボルトランド	5.5	50.8～58.4 (kg/cm ²)	
アスファルト乳剤セメント安定処 理	EC15	38.1	4.2	15	10	20	8	10	22	15	リグメント ボルトランド	4.0 4.0	11.2～15.0 (kg/cm ²)	
消石灰安定処 理	L 15	53.7	6.9	9	7	9	8	15	36	16	工業用 1号	10.0	10.1～10.7 (kg/cm ²)	
消石灰安定処 理	L 20	53.7	6.9	9	7	9	8	15	36	16	工業用 1号	10.0	10.6～12.1 (kg/cm ²)	
粒度調整 (砕石)	M 20	38.1	4.2	15	10	20	8	10	22	15	—	—	58.0～72.0 (％)	
粒度調整 (砕石)	M 30	38.1	4.2	15	10	20	8	10	22	15	—	—	45.0～54.0 (％)	
粒度調整 (スラグ)	MS15	34.0	3.9	スラグ 40～0						100	—	—	80.0～110 (％)	
粒度調整 (スラグ)	MS20	34.0	3.9	スラグ 40～0						100	—	—	97.0～138.0(％)	
粒度調整 (水さい、(滓)スラグ)	MS'15	46.4	3.2	スラグ 水サイスラグ						70 30	—	—	60.0 (％)	
切込み砂利	G 30	34.5	0.6	切込み砂利 40～0						100	—	—	40.0～57.0 (％)	

注) 記号欄の数字は層厚(cm)を示す。

表-3 名四試験舗装(名四バイパス)の上層路盤工種と材料

工 種 番 号	工 種	使 用 骨 材		粒度区分	粒 度				添 加 剤	摘 要
		粗 骨 材	細 骨 材		40 mm	13 mm	2.5 mm	0.074 mm		
1	浸透式 マカダム	砕 石 2-7号							As 乳剤 1714 l/100m ²	
2	アスファルト	切込み砕石 (40mm~0) 40%	スクリーニングス 50% 山砂 10%	C	100	84.8	50.1	7.9	As 5.0%	安定度 500kg 以上
3	アスファルト	切込み砕石 (40mm~0) 40%	スクリーニングス 50% 山砂 10%	C	100	84.8	50.1		As 3.0%	安定度 350kg 以上
4	アスファルト	山 砂 利 (40mm~0) 90%	山 砂 10%	C	100	77.9	43.7	4.1	As 5.0%	安定度 500kg 以上
5	アスファルト	山 砂 利 (40mm~0) 90%	山 砂 10%	C	100	77.9	43.7		As 3.0%	安定度 350kg 以上
6	アスファルト		山 砂 100%			100	64.3	9.4	As 3.5%	安定度 350kg 以上
7	セ メ ン ト	切込み砕石 (40mm~0) 70%	ダ ス ト 30%		100	73.5	29.7	6.3	セメント 5.5%	$q_u=50\text{kg/cm}^2$
8	セ メ ン ト	切込み砕石 (40mm~0) 70%	ダ ス ト 30%		100	73.5	29.7	6.3	セメント 3.0%	$q_u=30\text{kg/cm}^2$
9	セ メ ン ト	切込み砕石 (40mm~0) 30%	ダ ス ト 20% 山 砂 50%		100	88.6	48.6	8.1	セメント 4.0%	$q_u=30\text{kg/cm}^2$
10	アスファルト 乳剤	切込み砕石 (40mm~0) 90%	スクリーニングス 10%		100	65.9	28.2	5.3	As 乳剤 8.0%	
11	粒 調 砕 石	砕 石 (40mm~12) 50%	山 砂 30% ダ ス ト 20%	C	100	76.6	31.4	5.0		修正 CBR 80%以上
12	粒 調 ス ラ グ	硬質スラグ (25mm~0) 100%			100	62.0	33.8	3.0		修正 CBR 80%以上
13	粒 調 ス ラ グ	軟質スラグ (25mm~0) 100%			100	62.1	29.3	5.3		修正 CBR 80%以上
14	石 灰	山 砂 利 (40mm~0) 90%	山 砂 10%		100	83.1	50.1	9.4	石 灰 2.5%	$q_u=10\text{kg/cm}^2$
15	アスファルト	切込み砕石 (25mm~0) 80%	細 砂 20%		*85.0	**57.8	40.4	4.8	As 4.0%	安定度 350kg 以上
粗粒度		砕 石 (5~7号) 74.9%	スクリーニングス 9.5% 細 砂 12.6%	石粉 3.0%	100	86.5	30.4	3.9	As 5.1%	安定度 500kg 以上
密粒度		砕 石 (5~7号) 61.3%	スクリーニングス 17.3% 細 砂 16.7%	石粉 4.7%	100	98.7	41.2	6.0	As 5.8%	安定度 500kg 以上

注) * は 20 mm フルイ通過 ** は 10 mm フルイ通過量を示す。

表-4 横戸試験舗装の下層路盤工種と材料

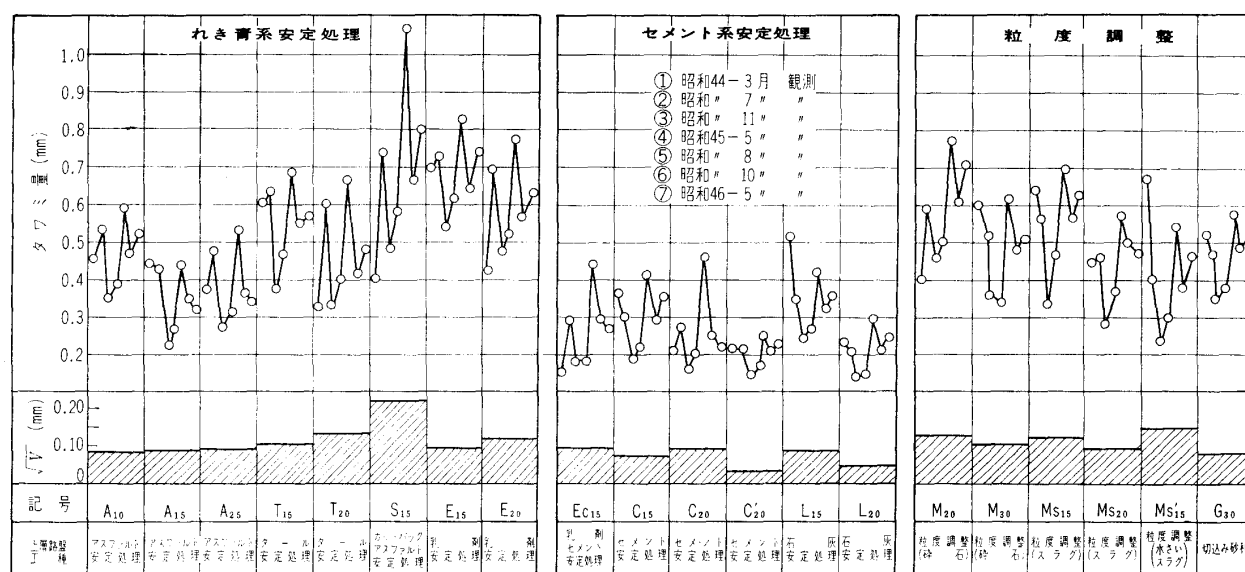
工 種	記 号	粒 度		配 合 比 (%)	添 加 材 設 計 量 (%)	管 理 試 験 結 果 (一軸圧縮強さ CBR)
		2.0mm Pass (%)	0.074mm Pass (%)			
四 成 分 安 定 処 理	LG 4	99.4	88.4	関東ローム 100	四 成 分 25.0	2.0~ 3.3 (kg/cm ²) 37.0~ 51.0 (%)
関東ローム, 消石灰安定処理	LL 5	99.4	49.2	関東ローム 50 山 砂 50	工業用 1号 14.0	1.9~ 1.4 (kg/cm ²) 9.0~ 13.0 (%)
山砂, 水サイ, 消石灰安定処理	S 6	81.5	10.0	水 サ イ 30 山 砂 70	工業用 1号 4.0	55.0~ 61.0 (%)
山 砂, 消 石 灰 安 定 処 理	SL 7	99.4	12.4	山 砂 100	工業用 1号 6.0	0.8~ 1.2 (kg/cm ²) 47.0~ 54.0 (%)
山 砂, セ メ ン ト 安 定 処 理	C 9	96.6	11.9	山 砂 100	普通ポルトランド 3.0	3.8~ 5.6 (kg/cm ²) 70.0~104.0 (%)
山 砂, セ メ ン ト 安 定 処 理	C10	97.4	14.9	山 砂 100	普通ポルトランド 3.0	4.9~ 6.3 (kg/cm ²) 126.0~131.0 (%)
山 砂, セ メ ン ト 安 定 処 理	C11	98.8	15.4	山 砂 100	普通ポルトランド 3.0	3.8~ 6.1 (kg/cm ²) 102.0~115.0 (%)
山 砂, 切 砕	SM 8	78.8	12.4	山 砂 70 切 砕 30	—	44.0~ 65.0 (%)
切 込 み 砕 石	M 1	30.5	9.7	切 砕 100	—	47.0~ 49.0 (%)
切 込 み 砕 石	M 2	27.3	8.5	切 砕 100	—	49.0~ 58.0 (%)
切 込 み 砕 石	M 3	25.9	8.3	切 砕 100	—	66.5~ 80.0 (%)

- (1) ベンケルマンビームタワミ量
- (2) 縦横断方向凹凸量
- (3) ヒビワレ率, パッチング率
- (4) 交通量, 走行車両重量
- (5) 路面高さ

ベンケルマンビームタワミ量(以下, タワミ量)は, ここでは 4 t または 5 t の輪荷重を用いて測定した復元タワミ量である。通常 1 区間当り 32 点の測定を行ない, それら平均値の経時変化は図-2 に示すとおりである。タワミ量はセメント系安定処理路盤の区間で概してもっとも小さ

表—5 西広島試験舗装の下層路盤工種と材料

工種番号	工 種	粒 度		配 合 比		添 加 材 設 計 量	
		2.0mm Pass (%)	0.074mm Pass (%)			(%)	
1	切 込 み 砕 石	砕石最大粒径 60mm		切	砕	100	—
2	マサ, セメント安定処理	83.0	14.3	マ	サ	100	普通ポルトランドセメント 4.0
3	マサ, 砕石, セメント安定処理	砕石最大粒径 83.0	40mm 14.3	砕	マ	30 70	普通ポルトランドセメント 4.0
4	マサ, セメント安定処理	83.0	14.3	マ	サ	100	普通ポルトランドセメント 4.0
5	マサ, 消石灰安定処理	83.0	14.3	マ	サ	100	工業用消石灰 4.0
6	マサ, セメント, エキソ安定処理	83.0	14.3	マ	サ	100	普通ポルトランドセメント およびエキソ 各 4.0
7	マサ, スタビット, 消石灰安定処理	83.0	14.3	マ	サ	100	工業用消石灰および スタビット 各 3.0
8	鉱 さ い	鉱さい最大粒径 25mm		鉱	さ	い	100
9	水 さ い	水さい最大粒径 25mm		水	さ	い	100



図—2 大日試験舗装のタワミ量経時変化

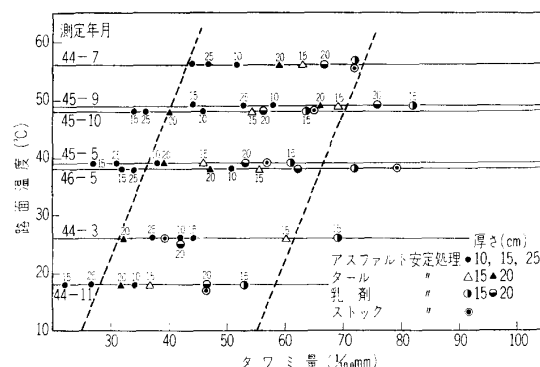
く、れき青系安定処理では区間によってはかなり大きなタワミ量を示している。これら平均値を1個の数値として求めた $\sqrt{V}$ (図—2) から、平均的なタワミ量の大きい区間では経時的な変動量も傾向として大きいことが認められる。これらの変動は気温や路床含水量などの変動によるものと思われるが、そのうち温度の影響のみに注目し、埋設した熱電対温度計による路面温度とタワミ量との関係の一例を図—3 に示す。これにより温度以外の要因の影響を無視すれば、大日におけるタワミ量の路面温度による変動量はおおよそつぎの大きさであると推測する。

れき青系安定処理路盤……………0.004 mm/°C

セメント系安定処理路盤……………0.002 mm/°C

粒度調整路盤……………0.004 mm/°C

この値をこえる変動部分には含水量などの影響のほかにも交通作用による舗装構成層の材質的な変化の影響があると想像され、ほぼ同一気温の45年5月と46年5月の間のタワミ量の増加は0.1~0.2mmに及ぶが、図—3で求めた温度による影響量はこの値に比べればほとんど無視しうる



図—3 れき青系安定処理における路面温度とタワミ量の関係(大日)

大きさである。

縦横断方向の路面凹凸量はそれぞれのプロフィロメータに記録させた波形の基準線からの縦距を一定間隔に読み取り $\sqrt{V}$ で表わしたものである。縦断方向凹凸量は経時変化と区間ごとの差異が明りょうでなく、工種ごとの相違を検討するうえでは、今のところ横断方向凹凸量(以下単

に、凹凸量)に利用価値がある。ここでは縦距読み取りの基準線を直線とするため、かまぼこ型に仕上げられた路面では当初から $\sqrt{V}$ は大きく、わだち部の沈下によりある時期までは凹凸量はむしろ減少する傾向があって経時的な変化の様子はあまり明瞭でない。

表層、基層アスファルト混合物の施工直後のコア密度には上層路盤の工法ごとの有意差が認められず、したがって区間ごとの凹凸量の差異は主として上層路盤の材料と工法の相違によるものであると考える。図-4 には区間ごとのタワミ量の平均値と凹凸量との関係を示す⁷⁾。タワミ量の小さいセメント系安定処理では凹凸量も小さく、粒度調整とれき青系安定処理のある種のものではタワミ量、凹凸量のいずれも比較的大きい。また、同種の工法の中でもタワミ量の大きい区間に凹凸量の大きい個所がある。

ヒビワレ面積には通常修繕を行なった部分の面積(パッチング面積)を加える。単一の線状ヒビワレの場合は、ヒビワレ長さに 0.3m をかけて面積とする。ヒビワレ率はそれら面積の調査対象舗装面積に対する百分率で表わしたものである。ヒビワレはいずれの試験舗装でもほとんど観察されておらず、横戸においてのみ表-6 の状況である。これらは過大なタワミ量による網目状のものや、盛土周縁部の不同沈下による長い円弧状のヒビワレで、盛土に原因がある場合のほかはタワミ量と交通量から推測してその発生時期はほぼ妥当なものである。

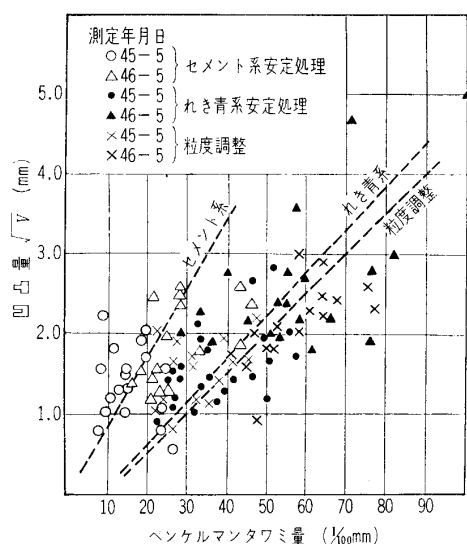


図-4 路面工種ごとのタワミ量と凹凸量の関係(大目)

表-6 横戸試験舗装のヒビワレ率

項 目	記 号	昭和45年5月		昭和46年10月	
		上り線(%)	下り線(%)	上り線(%)	下り線(%)
下層路盤工種					
切込み砕石	M1	0	0	0	30
切込み砕石	M3	0	13	10	65
四成分安定処理	LG4	0	0	0	3
関東ローム, 山砂, 石灰安定処理	LL5	0	23	5	56
山砂, 水さい, 石灰安定処理	S6	0	0	0	2

交通量は年に1~4回の観測値があり、走行車両重量調査は年に1回程度行なうこととし、それぞれの路線に計器の設置用ボックスが埋設されている。最近の交通量は表-1のとおりである。

路面高さはレベル測量による。盛土区間では切土区間に比べて路面の沈下量が大きく、関東ローム盛土高1m当たり約10mm以上の沈下を観測した個所がある。沈下量とタワミ量あるいは凹凸量との関係はほとんど認めることはできないが、円弧状ヒビワレを生じた個所では盛土高は3~6mで、それに相応した沈下が観測されている。

3. 舗装の供用性と路盤の効果

舗装の供用性を評価する合理的な方法に関して従来多くの試みがなされてきたが、これまでのものでもっとも代表的な方法のひとつは AASHO 道路試験で用いられた次式の PSI (Present Serviceability Index) によるものである。

$$PSI = f(\text{縦断凹凸量, ワダチボレ深さ, ヒビワレとパッチング面積})$$

わが国においても同様な相関式が提案され、すでに一部では実用化されている。しかし、多くの場合は3つの要因の個々を取上げて供用性の評価を行なおうとするのが現状で、たとえば、ヒビワレ率が20~30%をこえる場合に表面処理やオーバーレイを施す、あるいは、ワダチボレ深さが10~20mmを越えれば同様な処置をとるなどの方法である。本試験舗装では PSI の算定式が確立されていないことや、現段階ではヒビワレなどの発生が低いなどのため、工種ごとの比較はさし当りタワミ量と横断凹凸量との利用によることとする。

路面のタワミ量は、経験的にまた過去の諸調査の結果を通じて、舗装の耐久性と密接に関係していることが確かめられている。図-5 は一般国道路路面のヒビワレ率が15~40%に達した時期における累積大型車交通量とタワミ量との関係を示したものである⁸⁾。ここに示すタワミ量はヒビワレ率の調査とほぼ同時期の測定によったという欠点はあるが、図-5 により、路面タワミ量の実測値から路面のヒビワレの発生時期ひいては舗装の寿命のおおよその予測

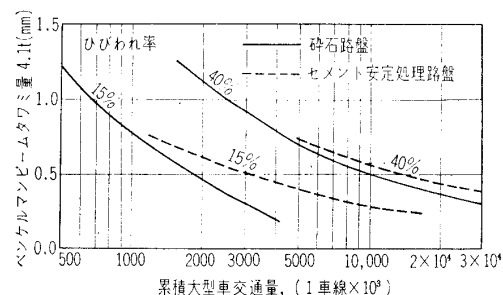


図-5 ヒビワレ率のある水準における交通量とタワミ量との関係

が可能となる。

路面タワミ量の小さい舗装が将来の供用性にすぐれるとすれば、図—2 などからわかるようにセメント系安定処理路盤がもっとも効果的であり、粒度調整路盤やある種のれき青安定処理路盤では、タワミ量自体も季節的な変動も大きく、それだけヒビワレを生ずる機会も多く舗装の耐久性は劣ることになる。セメント安定処理路盤はこのように舗装のタワミ量を減ずるうえできわめて効果的であるが、乾燥収縮などに伴うヒビワレ破壊を起しやすいとされ、タワミ量の限界値もれき青系安定処理路盤などに比べて小さくするのが通常である。わが国での調査事例(図—5)ではこのような関係は明らかでなく、むしろセメント安定処理路盤では同程度のヒビワレ率に達した時期でのタワミ量はいくぶん大きく目である。しかし、ヒビワレ率を同一水準としたときの累積交通量とタワミ量との関係は剛性の高いセメント安定処理路盤とその他の路盤とでは相違するであろうことがうかがわれ、またタワミ量がある水準以上の場合にはおそらく、これまでの経験的事実のとおりセメント安定処理路盤をもつ舗装の限界タワミ量は他の場合よりも小さくとられることになると推測する。

路面の凹凸あるいはワダチボレは路面に滞水を作って舗装の破壊を助長し、交通に対しては凹凸、滞水ともに走行性をいじめるしくそこなうなど、ヒビワレ同様舗装の破壊現象のひとつに見なされている。本試験舗装で路面の変形量が舗装構成層のどの部分に由来しているか確かめられていないなどの不備はあるが、表層、基層ならびに下層路盤以下の構成が同一で、しかも施工時の表層、基層に区間ごとの密度差が認められていないとすれば、上層路盤の塑性的な変形特性の相違がそのまま凹凸量の差異となって現われたと考えて大きな誤りはないだろう。剛性の高いセメント系安定処理路盤は交通の作用による塑性変形量が少なく、結合材料を含まない粒度調整路盤や粘性の低いれき青材料による安定処理路盤は概して塑性変形を起しやすいという結果はしごく当然といってよい。

図—4 によって剛性の高いセメント系安定処理路盤はタワミ量を減ずるに効果的なばかりでなく、路盤に由来する大きな凹凸を生ぜしめないという特長をもつことがわかる。したがって、試験舗装の現段階ではタワミ量と凹凸量との両面でセメント系安定処理路盤の舗装の耐久性に与える効果はもっともすぐれており、粒度調整路盤やある種のれき青安定処理路盤の効果は比較的劣っているということができる。

ここに示したようなタワミ量と凹凸量との関係があらゆる場合に成立することになれば、タワミ量の測定は舗装のヒビワレのみならず、凹凸の発生をも予測しえて、舗装の将来の供用性評価にきわめて有力なものになりうると考える。

4. 路盤の等値換算係数の推定

T_A が舗装の耐久性と密接に関係するものであるから、 T_A とタワミ量とに何らかの相関があってよいと考える。試験舗装の構成断面のうち、つぎに示す材料、工法からなるもののみについて要綱に規定の等値係数を用いて T_A を算出し、図—6 にタワミ量との関係を求めた。

上層路盤

等値換算係数

表層基層用加熱アスファルト混合物……………	1.00
れき青安定処理, 安定度 350 kg 以上……………	0.80
セメント安定処理, 一軸圧縮強さ 30 kg/cm ² …	0.55
粒度調整, 修正 CBR 80 以上……………	0.35

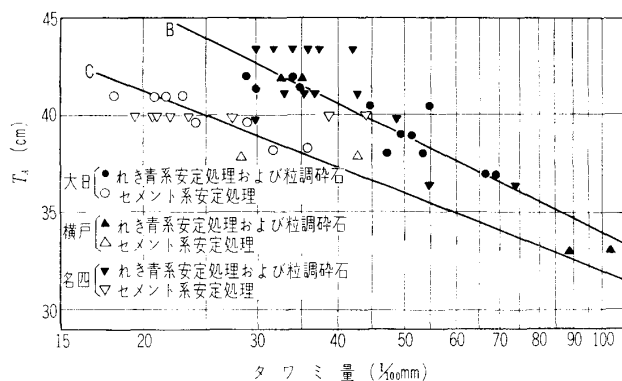
下層路盤

切込み砕石, 砂利, 砂など, 修正 CBR 30 以上…	0.25
修正 CBR 20~30…	0.20

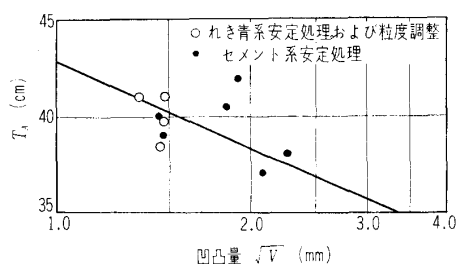
図中の二つの直線は、加熱アスファルト混合物層と粒度調整材料による層とからなる断面(直線B)およびセメント系安定処理層を含む断面(直線C)からそれぞれ作られた。もし、タワミ量によって T_A が一義的にきまるものであれば、タワミ量の低減に効果のあるセメント系安定処理の等値係数は現行の値より大きくとられるようになり、図中の直線はひとつに表わされなければならない。しかし、すでに述べたセメント安定処理路盤をもつ舗装の限界タワミ量は小さいとする考えに従えば、図—6 において二つの直線を設けたことは妥当であるように思われる。

大日のみについて、タワミ量と同様な考え方で求めた凹凸量と T_A との関係を図—7 に示す。

これらの直線により、要綱に等値係数を規定しない材料、



図—6 T_A とタワミ量との関係(大日)



図—7 T_A と横断凹凸量との関係(大日)

工法を含む断面のタワミ量, 凹凸量を用いてそれぞれの T_A を求め, さらにそれら材料, 工法の等値係数を表一7-1, 2 のように推定した。大日のセメント系安定処理とその他にはそれぞれの直線 C, B を適用し, 横戸では上層路盤をセメント安定処理とした構成断面のみを直線 C によった。それは下層路盤のセメント安定処理は上層路盤の場合よりも欠陥が表面に現われにくいであろうとの考えによる。

上層路盤においては, 遅硬性の石灰安定処理がセメント安定処理と同程度の等値係数値をとり, れき青安定処理で

表一7.1 上層路盤の等値換算係数 (大日)

	タワミ量から推定した等値換算係数	横断凹凸量から推定した等値換算係数	工種ごとの等値換算係数概略値
A ₁₀	0.90	0.75	0.8
A ₁₅	0.83	0.57	
A ₂₅	0.80	0.76	
T ₁₅	0.57	0.58	0.5
T ₂₀	0.49	0.43	
S ₁₅	0.40	0.36	0.4
E ₁₅	0.43	0.59	0.4
E ₂₀	0.39	0.44	
C ₁₅	0.54	0.70	0.55
C ₂₀	0.55	0.56	
C ₂₀ '	0.57	0.54	0.55
L ₁₅	0.54	0.60	0.55
L ₂₀	0.53	0.48	
EC ₁₅	0.66	0.69	0.65
M ₂₀	0.35	0.39	0.35
M ₃₀	0.30	0.30	
MS ₁₅	0.50	0.62	0.5
MS ₂₀	0.45	0.50	
MS ₁₅ '	0.65	0.72	0.65
G ₃₀	0.30	0.34	0.3

表一7.2 下層路盤の等値換算係数 (横戸)

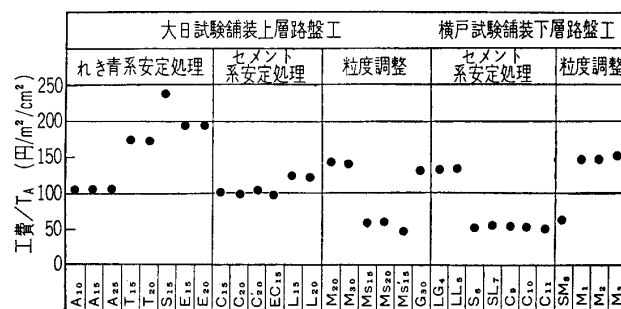
	タワミ量から推定した等値換算係数	工種ごとの等値換算係数概略値
M ₁	0.25	0.25
M ₂	0.25	
M ₃	0.28	
LG ₄	0.40	0.4
LL ₅	0.33	0.3
S ₆	0.53	0.5
SL ₇	0.52	0.5
SM ₈	0.39	0.4
C ₉	0.41	0.4
C ₁₀	0.46	
C ₁₁	0.39	

は結合材の種類によって係数値に大きな差を生じた。粒度調整材料のうち潜在水硬性の効果がある高炉スラグは, 従来経験的にとられていた係数値 0.55 に近い値を得た。下層路盤では山砂の消石灰安定処理がとくに高い係数値を示した。

舗装路面のタワミ量から各構成層の等値係数値を求めようとするここでの試みは, 各層材料の変形係数から推定しようとする考え方にほぼ類似するが, いずれの場合も, 剛性の高いセメント系安定処理の取扱いについては別途考慮する必要があるように思われる。

5. 安定処理路盤の経済性

路盤の安定処理を採用しようとする場合には, それが舗装の耐久性に与える効果とその工費とについてまず勘案されなければならない。そのような検討のひとつの方法として, T_A の算出根拠となる材料, 工法の等値係数が, それぞれの舗装の耐久性に寄与する程度を表わすとの考えにより⁹⁾, 本試験舗装の路盤工の範囲で単位等値係数当たりの工費 (ここでは路盤厚の相違を考慮して単位 T_A 当たりの工費, 諸経費を含まない) を求めて各工種ごとに比較した (図-8)。

図-8 単位 T_A 当たり工費の比較

上層路盤ではれき青系安定処理の中に工費の割高のものがあ, 粒度調整に割安のものがある。一般的な工法のうちでは, 加熱混合のアスファルト安定処理とセメント安定処理の $\text{工費}/T_A$ は同じか後者がやや低い程度であるが, 粒度調整碎石ではほかに比べてかなり割高になる。石灰安定処理はセメント安定処理と同じ等値係数値に評価されている限り, 材料のコストの差だけ高価になる。下層路盤では切込み碎石の $\text{工費}/T_A$ がもっとも高く, 山砂のセメントあるいは石灰による安定処理がもっとも低い。関東ロームの石灰安定処理は石灰添加量を多く要するため切込み碎石について割高になる。

いずれの場合も, 結合材を含まない碎石などを単体で利用する場合の経済性は舗装のタワミ量や凹凸量に与える効果を考えれば, とくにセメント系の安定材を利用した場合に比べていちじるしく劣ることが明らかである。

あとがき

一般国道上に設けられた試験舗装の概要と、短期間の調査の経過とについて紹介し、これまでの資料の範囲で各路盤工種の効果について若干の検討を加えた。ここに示した考え方はひとつの試みに過ぎず、路盤の白と黒との議論や下層路盤の安定処理の効果などに関して今後の問題が残されている。しかし、上下層路盤を問わずある種の安定処理の効果は顕著であり、一般の場合はもち論のこと、とくに重交通道路におけるメンテナンスフリーの舗装の築造などに際し、これからも欠かせない存在であることは明らかである。

おわりに、試験舗装の実施に当たられた建設省関東地方建設局、同千葉国道工事々務所、中部地方建設局、同名四国道工事々務所、同中部技術事務所、中国地方建設局、同広島国道工事々務所、同中国技術事務所の担当各位に対し深甚の謝意を表す。

参考文献

- 1) 南雲貞夫, 月成 稔, 真田輝臣: 昭和44年および43年度に実

施した路盤支持力に関する試験舗装の概要, 土木技術資料, Vol. 12, No. 8, 昭和45年8月

- 2) 大野利幸, 南雲貞夫, 月成 稔: 上下層路盤の工法ならびに材料に関する大目, 横戸両試験舗装の概要, 土木研究所資料, 第616号, 昭和45年10月
- 3) 佐藤 彰, 小沢靖夫: 名四国道有松試験舗装について, 土木研究所資料, 第616号, 昭和45年10月
- 4) 建設省中部地方建設局名古屋技術事務所: 各四国道(1号線)有松試験舗装(材試 No. 21, アスファルト No. 2), 昭和46年2月
- 5) 建設省中部地方建設局名古屋技術事務所: 上層路盤に関する経年調査報告書(材試 No. 24, アスファルト No. 3), 昭和46年3月
- 6) 建設省中国地方建設局広島技術事務所: 中国技術ニュース, 西広島バイパスにおける試験舗装工事について, 第5号, 昭和46年1月, 西広島バイパス試験舗装, 第8号, 昭和46年12月
- 7) 大野利幸, 南雲貞夫, 月成 稔: 路盤材料に関する試験舗装の経過, 第10回日本道路会議論文集, 昭和46年10月
- 8) S. Nagumo, M. Tsukinari, S. Tanimoto: Deflection Criteria for Asphalt Pavements, Third International Conference on the Structural Design of Asphalt Pavements, Proc. Sept. 1972
- 8) 南雲貞夫, 月成 稔: 各種試験舗装に利用した安定処理の経済性, 第9回日本道路会議論文集, 昭和44年10月

(原稿受付 1972.4.12)

新刊紹介

「農 地 工 学」

山崎不二夫著

近年, 農業労働力の急減によって農業における生産性の向上がせまられ, 農作業の機械化による省力化および高能率化が進められている。そのため, 現在の中小区画の農地を, 大型機械に適した大区画の農地につくりかえるようになってきた。これらの事業の遂行にともなって農地工学分野の成果は着々と蓄積されつつある。

現在, これらの成果を整理し, 体系づけることが, 今後の農地工学の発展に有意義であると考え, 農業工学の体系化を試みたのが本書である。

40年近くにわたる長年の研究歴を有して, 名実ともにこの方面の指導的地位にある著者が, その分野の研究成果を集大成し, 体系化した本書が出版された意義は大きく, 研究者, 技術者の良き資料, 指針書になるものと思われる。

本書の内容は次の3編から構成されている。

第一編 農地工学とは何か (39頁)

- 社会における農業の役割
- 農地について
- 農地工学とは何か

第二編 水田の工学 (330頁)

- 水田とは何か, その進化の歴史
- 水田の土壌と

土壌型 ○良い水田の備えるべき条件 ○水田の浸透 ○水田の排水 ○水田の耕地組織 ○開田とホ場整備の土工

第三編 畑の工学 (254頁)

- わが国の畑地の特徴
- わが国の畑の土壌
- 良い畑の備えるべき条件
- 畑地の保水
- 畑地の通気
- 畑の土壌保全
- 畑地の耕地組織
- 開畑の土工

上記からも分かるように, 「農地工学は生産的实践を目標とする実学である」, 「良い農地とは土地生産性, 労働生産性, 保全性などの高い農地である」と考え, ①良い農地を左右する要因(土地, 土層, 気象, 道路, 水路区画など)が何であるかを検討する, ②それらの因子と生産性, 保全性とのかわり合い方を明らかにする, ③良い農地に改良する方法を究明する, という順で体系化されていることが本書の特徴である。(島)

発行 東京大学出版会

A5判 上巻(水田) 369頁 定価 1,800円

下巻(畑) 254頁 定価 1,800円